

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-134793

(43)Date of publication of application : 18.05.2001

(51)Int.Cl.

G07B 15/00

H04B 7/26

(21)Application number : 11-313965

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 04.11.1999

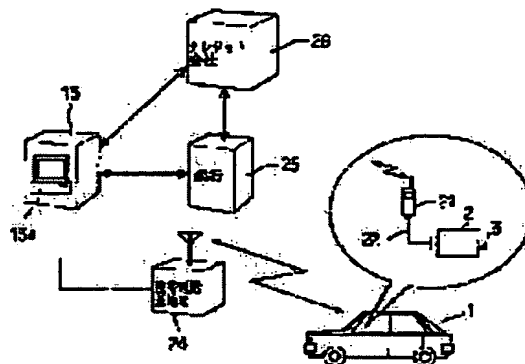
(72)Inventor : ENDO KAZUHIKO

## (54) ELECTRONIC TOLL COLLECTION SYSTEM AND ON-VEHICLE EQUIPMENT FOR THE SAME

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce burden on the side of user by easily and surely adding stored amount information in an information storage medium to be used for settling the accounts of facility charges with data communication through a portable telephone line.

**SOLUTION:** On-vehicle equipment 2 transmits an addition request signal requesting the addition of remainder information stored in an IC card 3 through a portable telephone set 21. When the addition request signal is received, a host computer 13a inside an account settling processing center 13 transfers the additional amount requested by the addition request signal from the contract account of a bank 25 or credit company 26 and answers back a remainder updating command signal containing that transferred amount information through the portable telephone line. When the remainder updating command signal is answered back, the on-vehicle equipment 2 adds the remainder information in the IC card 3 on the basis of that answered-back signal.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3509664

[Date of registration] 09.01.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**


---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] Radio is performed between the fixed-station communication device installed corresponding to the charged facility, and the mounted vessel carried in the car. In the electronic toll collection system automatically pulled down from the storage amount-of-money information in the information storage medium equipped with the facility use tariff by said mounted vessel A cellular-phone circuit is led. said mounted vessel side -- the storage amount-of-money information in said information storage medium -- stacking -- increase -- it requires -- stacking -- increase -- a demand -- a signal -- with the cellular-phone interface section which can transmit When the answerback of said renewal command signal of the balance which stacks, increases and includes amount-of-money information according to transmission of a demand signal is carried out The control means to perform is established. the renewal command signal of the balance concerned -- being based -- the storage amount-of-money information in said information storage medium -- stacking -- increase -- from the account beforehand decided to be the system management base station side where said mounted vessel is connected through a cellular-phone circuit -- said -- stacking -- increase -- a demand -- a signal -- it was required -- stacking -- increase -- the amount of money, while pulling down The electronic toll collection system characterized by establishing the response means which carries out the answerback of said renewal command signal of the balance including the pulling-down amount-of-money information through a cellular-phone circuit.

[Claim 2] The electronic toll collection system according to claim 1 with which transceiver actuation which led the cellular-phone circuit between a mounted vessel and a system management base station is characterized by only the count of predetermined performing said retry processing in which stack, and increase and a demand signal is broadcast again, to a \*\*\*\*\* case at said mounted vessel side on the way.

[Claim 3] It is the electronic toll collection system according to claim 1 or 2 characterized by being transmitted where [ said ] it stacked, and it increased and a demand signal and the renewal command signal of the balance are enciphered.

[Claim 4] It is constituted so that said mounted vessel is equipped with a personal identification number input means, may be stacked, and may increase in number including the personal identification number inputted through the personal identification number input means and a demand signal may be transmitted. Said response means An electronic toll collection system given in claim 1 thru/or any of 3 they are.

[ which is characterized by being constituted so that answerback actuation of said renewal command signal of the balance may be performed, only when the personal identification number which received, and which stacks, increases and is contained in a demand signal is in agreement with what was beforehand registered for said every mounted vessel ]

[Claim 5] In the mounted vessel for electronic toll collection systems automatically pulled down from the storage amount-of-money information in the information storage medium to which radio was performed between the fixed-station communication devices installed corresponding to the charged facility, and which was equipped with the facility use tariff by self A cellular-phone circuit is led towards the system management base station for an electronic toll collection system. the storage amount-of-money information in said information storage medium -- stacking -- increase -- it requires -- stacking -- increase -- a demand -- a signal -- with the cellular-phone interface section which can transmit When the answerback of said renewal command signal of the balance which stacks, stacks, increases [ it increases, and ] from said system management base station side according to transmission of a demand signal, and includes amount-of-money information is carried out through a cellular-phone circuit the renewal command signal of the balance concerned -- being based -- the storage amount-of-money information in said information storage medium -- stacking -- increase -- the mounted vessel for electronic toll collection systems characterized by establishing the control means to perform.

[Claim 6] The mounted vessel for electronic toll collection systems according to claim 5 characterized by constituting the transceiver actuation which led the cellular-phone circuit between system management base stations on the way so that only the count of predetermined may perform said retry processing in which stack, and increase and a demand signal is broadcast again, to a \*\*\*\*\* case.

[Claim 7] The mounted vessel for electronic toll collection systems according to claim 5 or 6 characterized by transmitting where [ said ] it stacked, and it increased and a demand signal is enciphered.

[Claim 8] The mounted vessel for electronic toll collection systems given in claim 5 thru/or any of 7 they are. [ which is characterized by the thing containing the personal identification number which was equipped with the personal identification number input means, and was inputted through the personal identification number input means constituted so that it stacks, and it may increase and a demand signal may be transmitted ]

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPFI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the mounted vessel used for the electronic toll collection system of the prepaid method which was made having performed tariff settlement of accounts in the format which pulls down the storage amount-of-money information in the electronic toll collection system which was made to perform settlement of the use tariff of charged facilities, such as a turnpike and a pay parking lot, based on the radio between the fixed-station communication device installed corresponding to the facility concerned, and the mounted vessel carried in the car, and the information-storage medium with which the mounted vessel side was equipped especially, and its system.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the electronic toll collection system (ETC (Electronic TollCollection) system) which was made to perform \*\*\*\* of the toll in a turnpike automatically, without stopping a car is developed. Bidirectional radio based on the storage information in the IC card with which the mounted concerned vessel side was equipped is performed between the fixed-station communication device (road-side radio equipment) installed in the tollgate gate, and the mounted vessel carried in the car, and it consists of this system so that payment [ with that communication link / a tariff ] automatically.

[0003] Although an IC card is needed for a mounted vessel list in order to use such an ETC system, a user side will prepare these (purchase or rental). In this case, about the IC card, although it considers preparing what a credit firm publishes, and the thing which a turnpike entrepreneur publishes, the credit method and the prepaid method are considered as the settlement-of-accounts approach. In addition, in case a user purchases or rents an IC card, setup processing in which ID information like the individual humanity news for identifying the user and contract information and key information (information which enciphers information etc. for informational secrecy and data alteration prevention) are written in is needed. The important data (data, such as balance information corresponding to [ case / of a credit method ] the prepaid amount of money in the case of data, such as bank account information, and a prepaid method) concerning money will be written in any IC card of a credit method and a prepaid method at the time of such setup processing.

[0004] In the ETC system by which current and examination are advanced, although it considers applying by the credit method, it is necessary to also put employment with a prepaid method into a visual field. When applying by the prepaid method, a system which is described below at present is considered. namely, the case of a prepaid method -- a credit method -- the same -- an IC card -- the balance information to memorize instead of throwing away -- stacking -- increase (increase) -- it is constituted so that it can carry out repeatedly if needed. such balance information -- stacking -- increase -- for example, it can carry out to a service area, a parking area, etc. in a turnpike through the balance \*\*\*\* increase terminal for IC cards of an installation schedule. That is, in the balance \*\*\*\* increase terminal concerned, after the user side had set the IC card, when cash is injected for example, it is constituted so that increase of balance \*\*\*\* of writing the balance information corresponding to the injection price in an IC card may be performed.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] in the ETC system employed by the above prepaid methods, when it changes into the condition that the balance information on an IC card ran short, to the installation of the balance \*\*\*\* increase terminal for IC cards, a user has to come out one by one, must be suitable, and has the trouble that the burden becomes large. moreover -- the time of not having cash with one -- balance information -- stacking -- increase -- since it cannot do, it is necessary to possess cash in always, and must have such mental attitude -- things -- the very thing becomes very complicated and there is a trouble that the burden by the side of a user becomes large, also from this field.

[0006] This invention is made in consideration of the situation that the diffusion rate of a portable telephone is high sharply in recent years at the above situation lists. The purpose the storage amount-of-money information in the information storage medium with which settlement of a facility use tariff is presented -- stacking -- increase -- It is in the data communication which led being able to perform a cellular-phone circuit simply and certainly, and offering the mounted vessel the electronic toll collection system which does so effectiveness, such as becoming dramatically mitigable about the burden by the side of a user, and for the systems.

[0007]

[Means for Solving the Problem] According to the electronic toll collection system according to claim 1, the use tariff of a charged facility comes to be automatically charged directly to the storage amount-of-money information in the information storage medium with which the mounted vessel concerned was equipped according to the radio between a fixed-station communication device and the mounted vessel carried in the car. the case where it becomes the situation which runs short of the storage amount-of-money information in this information storage medium (balance information) -- a mounted vessel side -- setting -- the cellular-phone interface section -- the above-mentioned storage amount-of-money information -- stacking -- increase -- it requires -- stacking -- increase -- a demand -- a signal -- it transmits through a cellular-phone circuit. Then, a response means comes to carry out the answerback of said renewal command signal of the balance which stacked, increased and was demanded by the demand signal and which includes the pulling-down amount-of-money information while stacking, increasing and pulling down the amount of money to the system management base station side connected with the mounted vessel concerned through the cellular-phone circuit through a cellular-phone circuit from the account decided beforehand. thus, the amount-of-money information by which a control means is included in the renewal command signal of the balance concerned in a mounted vessel side when the answerback of the renewal command signal of the balance is carried out -- being based -- the storage amount-of-money

information in said information storage medium -- stacking -- increase -- it comes to carry out.

[0008] therefore, the amount-of-money information memorized to an information storage medium -- stacking -- increase (increase) -- even if it is the case where it considers as the prepaid method which can be held repeatedly if needed -- the -- stacking -- increase -- the data communication which led can perform a cellular-phone circuit now simply and certainly. consequently, the user of a mounted vessel -- amount-of-money information -- stacking -- increase -- when carrying out, while it becomes unnecessary even for the terminal for balance \*\*\*\* increase to go out one by one like before, it becomes unnecessary to possess cash in always, and the burden by the side of that user can be mitigated sharply.

[0009] The transceiver actuation between the mounted vessel which led the cellular-phone circuit according to the electronic toll collection system according to claim 2, and a system management base station, that is, the amount-of-money information memorized to the information storage medium by the side of a mounted vessel -- stacking -- increase -- transceiver actuation of a sake on the way at the time of \*\*\*\*\* The dependability of the actuation to which the retry processing which stacks, increases and broadcasts a demand signal again to a mounted vessel side stacks and carries out increase of the amount-of-money information since only the count of predetermined comes to be performed comes to improve.

[0010] Like an electronic toll collection system according to claim 3, when [ which is transmitted and received through a cellular-phone circuit ] it stacked, and it increases and the demand signal and the renewal command signal of the balance are enciphered, the security to wire tapping of a third person comes to improve.

[0011] According to the electronic toll collection system according to claim 4, it is transmitted from a mounted vessel, and stacks and increases. A demand signal It considers as the condition that the personal identification number inputted through the personal identification number input means with which the mounted concerned vessel side was equipped was included. The response means by the side of a system management base station Since it comes to perform answerback actuation of the renewal command signal of the balance only when the personal identification number which received and which stacks, increases and is contained in a demand signal is in agreement with what was beforehand registered for every mounted vessel, the security to wire tapping of a third person can be improved much more.

[0012] the case where it becomes the situation which runs short of the storage amount-of-money information in the information storage medium used for settlement of a facility use tariff (balance information) according to the mounted vessel according to claim 5 -- the above-mentioned storage amount-of-money information -- stacking -- increase -- it requires -- stacking -- increase -- a demand -- a signal -- it transmits through the cellular-phone interface section and a cellular-phone circuit towards the system management base station for an electronic toll collection system. this -- responding -- from a system management base station side -- stacking -- increase -- the amount of money -- information -- the time of the answerback of the renewal command signal of the balance to include being carried out through a cellular-phone circuit -- a control means -- the renewal command signal of the balance concerned -- being based -- the storage amount-of-money information in said information storage medium -- stacking -- increase -- it comes to carry out.

[0013] therefore, the amount-of-money information memorized to an information storage medium -- stacking -- increase (increase) -- even if it is the case where it considers as the prepaid method which can be held repeatedly if needed -- the -- stacking -- increase -- the data communication which led can perform a cellular-phone circuit now simply and certainly. consequently, a user -- amount-of-money information -- stacking -- increase -- when carrying out, while it becomes unnecessary even for the terminal for balance \*\*\*\* increase to go out one by one like before, it becomes unnecessary to possess cash in always, and the burden by the side of that user can be mitigated sharply.

[0014] the amount-of-money information which memorizes the cellular-phone circuit between system management base stations in the transceiver actuation which led, i.e., an information storage medium, according to the mounted vessel according to claim 6 -- stacking -- increase -- transceiver actuation of a sake -- the middle -- the time of \*\*\*\*\* -- stacking -- increase -- a demand -- a signal -- since only the count of predetermined comes to perform retry processing in\_ which it retransmits a message, the dependability of the actuation which stacks and carries out increase of the amount-of-money information comes to improve.

[0015] When having become the configuration transmitted where it stacked, and it increased and a demand signal is enciphered like a mounted vessel according to claim 7, the security to wire tapping of a third person comes to improve.

[0016] according to the mounted vessel according to claim 8, the personal identification number inputted through the personal identification number input means is included -- stacking -- increase -- a demand -- a signal -- it transmits -- \*\*\*\* -- \*\*\*\* -- since it was, it received to the system management base station side -- stacking -- increase -- a demand -- a signal -- inside -- if the function which collates a personal identification number is given, the security to wire tapping of a third person can be improved much more.

[0017] [Embodiment of the Invention] It explains referring to a drawing hereafter about one example which applied this invention to the mounted vessel the electronic toll collection system for turnpikes, and for the systems. As for drawing 1, the configuration of the principal part of an ETC (Electronic Toll Collection) system is shown typically. In this drawing 1, the mounted vessel 2 equipped with the radio function is being fixed to that dashboard (suitably location [ Or others ]) by the car 1 using an ETC system, and it has the composition that this mounted vessel 2 is equipped with IC card 3 (equivalent to an information storage) possible [ insert and remove ]. Car information (a car number and information required for type-of-a-car decision) and mounted vessel setup information (the setup day of the mounted vessel 2, expiration date (when there is an expiration date), etc.) are beforehand memorized as lasting information by the mounted vessel 2, and the information (the number of a passage tollgate, passage time, etc.) about entrance and the path of a turnpike, the settlement-of-accounts information on IC card 3, etc. are memorized as temporary information. IC card 3 is the thing of a prepaid method, or a prepaid one / credit both methods, and it is written in this as information with temporary prepaid amount-of-money information (it is hereafter called balance information), passing hysteresis information, use detail information, etc. while user contract information (the account information on the bank for use tariff pulling down and the account information of a credit firm are included), issue information, etc. are written in as lasting information.

[0018] The road-side radio equipment 5 (equivalent to a fixed-station communication device) which performs the communication link between highway and vehicle by DSRC (Dedicated Short Range Communication : exclusive dedicated short range communications) to stanchion 4a arranged at the road side between the mounted vessels 2 is installed in the tollgate 4 of a turnpike. In a tollgate 4, the car detector 6 using a photosensor is formed in the penetration area of a car 1. Based on the output of the camera (neither is illustrated) which picturizes the car height of the passage car 1, and the number-plate parts of an axle length detector or a car 1 which can detect vehicle length now and are not illustrated to that detection output list etc., this car detector 6 is constituted so that the type of a car (type of a car according to a toll partition) of the passage car 1 can be distinguished.

[0019] The unjust passing photography camera 10 for controlling the road-side drop 9 for displaying a tariff for the passage detector 8 using the photosensor in order to detect passage of the start control machine 7 for preventing unjust passing and a car 1, and a toll, and unjust passing etc. is formed in the start area (Elian Deguchi) of a tollgate 4.

[0020] Each above tollgate devices (the road-side radio equipment 5, the car detector 6, the start control machine 7, the passage detector 8, the road-side indicating equipment 9, the unjust passing photography camera 10, the axle length detector that is not illustrated, number-plate image pick-up camera, etc.) are connected to the lane control unit 11, and this lane control unit 11 has the composition of performing control action of tariff settlement of accounts or a tollgate device. The lane control device 11 performs transmission and reception of the tollgate system 12 for generalizing the whole tollgate, and data, and this tollgate system 12 is connected on-line [ the settlement-of-accounts processing center 13 (equivalent to a system management base station) and on-line ] for performing an operation command and management of a turnpike.

[0021] The electric configuration of said mounted vessel 2 is shown to drawing 2 by the combination of functional block with the circumference configuration, and the outline of each component is hereafter explained to it. That is, the control processing section 14 is for performing link connection control of a link setup, discharge, etc. between the road-side radio equipment 5, and transmit/receive control of data through the communication-interface section 15, and has composition which delivers and receives data between the ETC processing sections 16 (equivalent to a control means). In addition, the communication-interface section 15 is constituted by strange recovery section 15a, transceiver section 15b, and aerial section 15c, and it performs actuation which modulates the signals (the mounted vessel ID, commo data, etc.) given from the control processing section 14, and is transmitted while restoring to the signals (the synchronizing signal for communication link initiation, commo data, etc.) received from the road-side radio equipment 5 and giving the control processing section 14.

[0022] The ETC processing section 16 delivers and receives data between said control processing sections 14, and also HMI control processing (a notice it is based on a success, or the unsuccessful pilot light (for example, LED) and unsuccessful loudspeaker (or buzzer) of an actuation key input or tariff \*\*\*\* -) in which the human machine interface section (it is called the HMI section for short below) 17 was led. It has composition which performs the charge-advice display output by the display (for example, the LCD panel) etc., and controls the cellular-phone interface section 19 in the data transfer list between the security module sections 18 further. In addition, the above-mentioned HMI section 17 has composition equipped with the function of the personal identification number input means for inputting a personal identification number.

[0023] The security module section 18 is equipped with the function to perform mutual recognition between the mutual recognition list mount machine 2 between the mounted vessel 2 and the road-side radio equipment 5, and IC card 3 through the ETC processing section 16 and the IC card interface section 20, respectively, with the authentication method which performed data reading of wearing IC card 3 and data rewriting control (file access control) through the IC card interface section 20, and was decided beforehand. Moreover, the security module section 18 also performs the communication link data encryption and decryption processing between the mounted vessel 2 and the road-side radio equipment 5, and storing and protection processing of security information (individual humanity news, contract information, car information, key information, etc.).

[0024] The cellular-phone interface section 19 is constituted on the board for an escape for data communication incorporated beforehand by the card for an escape for data communication or the mounted vessel 2 for performing data communication processing between the ETC processing section 16 and the above through a cellular-phone network which it is, for example, is formed in the mounted vessel 2 removable, and is connected to it through the cable 22 for data communication to a portable telephone 21. In addition, the power supply section 23 for mounted vessel 2 is constituted so that a stabilization electrical potential difference may be outputted by using the dc-battery or the mounted dc-battery of dedication as a power source. Moreover, if a means by which a wireless method (radio method) performs data communication is established, the above-mentioned cable 22 for data communication can be made unnecessary.

[0025] As typically shown in drawing 3, host computer 13a (equivalent to a response means) for performing settlement-of-accounts processing of the toll of a turnpike etc. is prepared in the settlement-of-accounts processing center 13, and this host computer 13a has the composition of performing data communication which led the wireless base station 24 between the portable telephones 21 connected to said mounted vessel 2. Moreover, host computer 13a is constituted so that the account data attested by the user of the mounted vessel 2 among the individual population seats set as the bank 25 or the credit firm 26 can be acquired, and it can perform now settlement-of-accounts processing (pulling-down processing of the assignment amount of money (it is a concept also including overdraft processing of the assignment amount of money)) about the account. In addition, the personal identification number for which the user applied is beforehand registered into the above-mentioned individual population seat for every mounted vessel 2 and every user, and host computer 13a performs settlement-of-accounts processing of the account which corresponds only when the personal identification number acquired from the mounted vessel 2 side like the after-mentioned is in agreement with the above-mentioned registration personal identification number.

[0026] Now, the part related to the summary of this invention is shown in drawing 4 and drawing 5, respectively among each contents of control by the side of the mounted vessel 2 and host computer 13a, and these are explained to them below. namely, drawing 4 - the mounted vessel 2 side - setting - the balance information in IC card 3 (storage prepaid amount-of-money information) - stacking - increase - the contents of the balance \*\*\*\* increase routine performed at a sake are shown, and this routine is performed when a balance \*\*\*\* increase demand is inputted through the HMI section 17. In addition, alter operation of the above-mentioned balance \*\*\*\* better demand can also be considered as the configuration which can be performed through the control unit of a portable telephone 21.

[0027] By the balance \*\*\*\* increase routine, it judges whether a portable telephone 21 is in an usable condition (condition that connected through the cable for data communication to the cellular-phone interface section 19, and the power source was switched on), first (step A1). Said steps A1 and A2 are performed after performing step A2 which displays the message which stimulates switching a portable telephone 21 to an usable condition through the HMI section 17 until fixed time amount passes, or until [ when it is judged as "NO" here, ] cancellation actuation is performed through the HMI section 17 (step A3). And when fixed time amount passes without switching a portable telephone 21 to an usable condition, or when cancellation actuation is performed (it is "YES" at step A3), a return is carried out as it is.

[0028] When it is judged as "YES" at step A1, telephone dispatch routine A4 for connecting a portable telephone 21 to the settlement-of-accounts processing center 13 is performed, and this routine A4 is continued until it is judged that the telephone line was connected in following step A5. In addition, when the predetermined quiescent time is set for dispatch actuation of a portable telephone 21 when connection is not successful at this time, even if it performed the telephone call of the count of predetermined, and only the count of

predetermined is not still able to be connected repeatedly, a return is carried out after reporting that through the HMI section 17.

[0029] When a portable telephone 21 is connected to the settlement-of-accounts processing center 13 (it is "YES" at step A5), the message which stimulates the input of a personal identification number is outputted through the HMI section 17 (step A6). As for this step A6, only a period until the input of a personal identification number ends (it is "YES" at step A7), until fixed time amount passes, or until cancellation actuation is performed (it is "YES" at step A8) is performed.

[0030] When it is judged as "YES" at step A8, a return is carried out as it is, but when it is judged as "YES" at step A7, where the data demand signal containing the personal identification number inputted (when the personal identification number of a predetermined digit count is inputted) is enciphered, it transmits through a portable telephone 21 (step A9). In addition, the proper code of the mounted vessel 2 etc. is contained in this data demand signal other than a personal identification number.

[0031] It stands by until it receives any of the account information by which answerback is carried out to next like the after-mentioned from the settlement-of-accounts processing center 13 side, an inequality signal, and a refusal signal they are (steps A10, A11, and A12). Here, the above-mentioned account information is pulled down from the account of the bank 25 corresponding to a personal identification number, or the credit firm 26, or shows the amount-of-money information in which an overdraft is possible, the bank name concerned or a credit firm name, etc., and answerback is carried out in the condition of having been enciphered so that it may become clear by the below-mentioned explanation. The above-mentioned inequality signal is a signal by which answerback is carried out, when the personal identification number in the transmitted data demand signal is not in agreement with what was beforehand registered into the settlement-of-accounts processing center 13 side, and the above-mentioned refusal signal is the signal by which answerback is carried out, when the data demand signal containing the personal identification number beforehand registered into the settlement-of-accounts processing center 13 side and a conflicting personal identification number carries out repeatedly [ count of predetermined ] and is transmitted.

[0032] When an inequality signal is received (it is "YES" at step A11), it returns to said step A6. Moreover, when a refusal signal is received (it is "YES" at step A12), a return is carried out after performing step A13 which displays the purport (purport from which the personal identification number inputted differs) by which reception of a data demand signal was refused on the HMI section 17 (or display of a portable telephone 21).

[0033] When account information is received (it is "YES" at step A10), decode and the data display routine A14 are performed. While decoding the received account information, the amount-of-money information (data in which it pulls down or the amount of money in which an overdraft is possible is shown), bank name, or credit firm name in that decode information is expressed in the HMI section 17 (or display of a portable telephone 21) as this routine A14.

[0034] Only a period until it stacks and increases in next through the HMI section 17 and a frame is inputted into it (it is "YES" at step A15), until fixed time amount passes, or until cancellation actuation is performed through the HMI section 17 (it is "YES" at step A16) stands by.

[0035] When it is judged as "YES" at step A16, a return is carried out as it is, but when it is judged as "YES" at step A15, it was inputted (when it stacked, and it increases and a frame is inputted), and stacks and increases, and a frame etc. is displayed on the HMI section 17 (or display of a portable telephone 21) (step A17). Until this step A17 has a transmitting authorization input through the HMI section 17 (or control unit of a portable telephone 21) (only a period until "YES" or fixed time amount passes at step A18, or until cancellation actuation is performed (it is "YES" at step A19) is performed.) In addition, it stacks, and it increases and the numerical ceiling of a frame becomes within the limits of the amount-of-money information shown using said account information.

[0036] When it is judged as "YES" at step A19, a return carries out as it is, but when it is judged as "YES" at step A18, where the renewal demand signal of the balance which was inputted (when it stacked, and it increases and there is a transmitting authorization input in the state of the display of a frame etc. (check screen)) and which stacks, increases and contains a frame is enciphered, it transmits through a portable telephone 21 (step A20). In addition, it stacks and increases to this renewal demand signal of the balance, and the proper code of the mounted vessel 2 etc. is contained in it other than a frame.

[0037] It stands by until it receives the balance update information by which answerback is carried out to next like the after-mentioned from the settlement-of-accounts processing center 13 side, or until fixed time amount passes (steps A21 and A22). In addition, the balance information on IC card 3 stacks the above-mentioned balance update information, it increases, and answerback is carried out in the condition of having been enciphered, including a frame and new balance information, and each amount-of-money information that shows the account new balance (it is a concept containing an overdraft frame (amount of minus)), respectively so that it may become clear by the below-mentioned explanation.

[0038] When fixed time amount passes, without receiving balance update information (it is "YES" at step A22), a return is carried out after performing step A23 which outputs the message which stimulates redoing the actuation for a balance \*\*\*\* increase demand from the beginning through the HMI section 17 (or display of a portable telephone 21). On the other hand, when balance update information is received (it is "YES" at step A21), decode and the IC card balance update routine A24 are performed. By this routine A24, the received balance update information is decoded and control which stacks and increases the new balance information in the decode information concerned to the balance information in IC card 3 is performed.

[0039] After above-mentioned decode and IC card balance update routine A24 are completed, the receipt signal which shows that the renewal of the balance of IC card 3 was completed normally is transmitted through a portable telephone 21 (step A25), and it stands by until it judges that a series of balance \*\*\*\* increase processings were normally completed to next, or until fixed time amount passes (steps A26 and A27). When balance \*\*\*\* increase processing is normally completed before fixed time amount passed (it is "YES" at step B26), it pulls down in the new balance information list in IC card 3, and information, such as the new balance (or overdraft quantity) of the target account, a reception day, and a receipt number, is displayed through the HMI section 17 (or display of a portable telephone 21) (step A28). This display step A27 is performed until convention time amount passes (step A29), and when convention time amount passes, it terminates normally and carries out the return of the balance \*\*\*\* increase routine.

[0040] When said fixed time amount passes before balance \*\*\*\* increase processing was completed normally (it is "YES" at step A27), it judges whether the count of transmission of a receipt signal became the count of a setting retry (step A30). When it shifts to said step A25, and the send action of the receipt signal 21 is performed, when it is judged as "NO" here, and it is judged as "YES", a return is carried out after performing step A31 from which a cellular-phone circuit is cut compulsorily.

[0041] In addition – if it is in the mounted vessel 2 – the above balance \*\*\*\* increase processings – on the way – the retry processing whose cellular-phone circuit it is alike, set and reruns a balance \*\*\*\* increase routine to a \*\*\*\*\* case – a predetermined number – repeating – coming – \*\*\*\* – \*\* – when a balance \*\*\*\* increase manipulation routine is not normally completed in spite of retry

processing [ like ], control which cuts a cellular-phone circuit compulsorily is performed.

[0042] On the other hand — drawing 5 — the host computer 13a side — setting — the balance information in [ the mounted vessel 2 side to ] IC card 3 (storage prepaid amount-of-money information) — stacking — increase — when required, the contents of the balance update routine to perform are shown. In addition, activation of this balance update routine is started when a cellular phone receives a message from for example, the mounted vessel 2 side.

[0043] In a balance update routine, first, it stands by until it receives the data demand signal from the mounted vessel 2 side, or until the time amount set up beforehand passes (step B1, B-2). When it is judged as "YES" by step B-2 (i.e., when the setup time passes without receiving a data demand signal after the arrival of a cellular phone), step B1 and B-2 are performed until it becomes the count of a retry set up beforehand (step B3). the count of a retry here — a balance update routine — on the way — the time of being the count which receives the retry of the balance update routine concerned, and performing the retry processing, when the setup time passes without having come out and a cellular-phone circuit receiving a data demand signal after marks piece \*\*\*\* and arrival — a cellular-phone circuit — the middle — \*\*\*\*\* — when like (it is "YES" at step B3), the return of step B4 which cuts a cellular-phone circuit compulsorily is performed and carried out.

[0044] When a data demand signal is received (it is "YES" at step B1), after performing step B5 in which only "1" increments the count N of reception (initial value is "0"), the received data demand signal is decoded (step B6), and the justification check routine B7 is performed next.

[0045] by this routine B7, the justification of the data demand signal concerned, such as etc., a \*\*\*\*\* [ that it pulls / whether it is in agreement with the registration personal identification number to which the user applied for the above-mentioned personal identification number, and / down to a correspondence account, or there is amount-of-money information in which an overdraft is possible ] — the above-mentioned proper code — the thing of a contract mount machine \*\*\*\*\* — is checked based on the personal identification number in the decoded data demand signal, the proper code of the mounted vessel 2, etc.

[0046] Subsequently, when the check result in the justification CHIEKU routine B7 judges whether they are "those with justification" (step B8) and judges it as "NO", it judges whether the reason of "having no justification" is the point which pulls down to a correspondence account or does not have the amount-of-money information in which an overdraft is possible, or the point whose proper code does not correspond with the thing of a contract mount machine (step B9). When it is judged as "YES" here, a return is carried out after carrying out sequential execution of step B10 which transmits said refusal signal to the mounted vessel 2 (answerback), and step B11 from which a cellular-phone circuit is cut compulsorily.

[0047] On the other hand, when it is judged as "NO" at step B9, said count N of reception judges whether it is under a upper limit (step B12). When the count N of reception has reached the upper limit (it is "NO" at step B12), sequential execution of said refusal signal transmitting step B10 and the line disconnection step B11 is carried out, and they carry out a return. Moreover, when the count N of reception is under a upper limit (it is "YES" at step B12), after performing step B13 which transmits said inequality signal to the mounted vessel 2 (answerback), control after said step B1 is rerun.

[0048] When it is judged as "YES" at step B8, the contract account information (a bank or a credit firm name, the account number, account balance, or overdraft possible quantity) that it corresponds is enciphered (step B14), and the encryption account information is transmitted to the mounted vessel 2 (step B15). (answerback)

[0049] Thus, it stands by after transmitting account information until it receives the renewal demand signal of the balance transmitted as mentioned above from the mounted vessel 2 side, or until fixed time amount passes (steps B16 and B17). And when fixed time amount passes, without receiving the renewal demand signal of the balance (it is "YES" at step B17), a return is carried out after performing said line disconnection step B11.

[0050] On the other hand, when the renewal demand signal of the balance is received before fixed time amount passed (it is "YES" at step B16), after performing step B18 which decodes the contents of the renewal demand signal of the balance, the balance calculation routine B19 is performed. By this routine B19, the new balance information on IC card 3 is also computed by it being contained in the renewal demand signal of the balance received from the account balance (or overdraft possible balance) of a corresponding contract account, stacking and increasing, subtracting a frame, and computing and doubling the account new balance (or new overdraft possible balance).

[0051] The balance information on IC card 3 stacks, and it increases, and in next, a frame and new balance information, and balance update information including each amount-of-money information which shows the account new balance (it is a concept containing an overdraft frame (amount of minus)), respectively are enciphered (step B20), and that enciphered balance update information is transmitted to the mounted vessel 2 (step B21). (answerback)

[0052] Thus, it stands by after transmitting balance update information until it receives the receipt signal transmitted as mentioned above from the mounted vessel 2 side, or until fixed time amount passes (steps B22 and B23). And when fixed time amount passes, without receiving a receipt signal (it is "YES" at step B23), it is judged as what the error generated in processing of a balance \*\*\*\* increase routine at the mounted vessel 2 side, and the contents of a communication link till then are recorded (step B24), and a return is carried out after performing step B25 from which a cellular-phone circuit is cut compulsorily next.

[0053] On the other hand, when a receipt signal is received before fixed time amount passed (it is "YES" at step B22), after performing step B26 from which a cellular-phone circuit is cut compulsorily, the return of the settlement-of-accounts manipulation routine B27 is performed and carried out. By this routine B27, control only the amount of money by which increase was stacked and carried out to the balance information in IC card 3 by the side of the mounted vessel 2 decreases [ control ] the control which rewrites the account balance (or overdraft possible balance) of a contract account to the account new balance (or new overdraft possible balance) computed by said balance calculation routine B19, i.e., the account balance of a contract account, (or overdraft possible balance) is performed. Moreover, a series of balance update routines will be normally ended by doubling and recording the old contents of processing. In addition, it is possible to perform account settlement of a bank 25 immediately using a POS system, and to perform account settlement of accounts of the credit firm 26 later by methods, such as for example, account package pulling down.

[0054] According to this example described above in short, radio is performed between the road-side radio equipment 5 installed in the tollgate 4 of a turnpike, and the mounted vessel 2 carried in the car 1. In the ETC system automatically pulled down from the balance information in IC card 3 equipped with the toll of the turnpike concerned by the mounted vessel (prepaid amount-of-money information) the balance information in IC card 3 — stacking — increase — the case of being needed — the mounted vessel 2 side — setting — the above-mentioned account balance information — stacking — increase — it requires — stacking — increase — a demand — a signal — it transmits through a cellular-phone circuit.



[0055] Then, it comes to carry out the answerback of the renewal command signal of said balance from the account which host computer 13a made a contract of beforehand in the settlement-of-accounts processing center 13 connected through the mount machine 2 concerned and the cellular-phone circuit which stacked and increased and was demanded by the demand signal and which includes the pulling-down amount-of-money information while stacking and increasing and pulling down the amount of money to the mounted vessel 2 side through a cellular-phone circuit. Thus, the balance of the account which the balance information in said IC card 3 stacks based on the amount-of-money information contained in the renewal command signal of the balance concerned through the security module section 18 at the mounted vessel 2 side when the answerback of the renewal command signal of the balance is carried out, it increases, and processing is performed, and corresponds in the host computer 13a side is account[ of a top ]-stacked, and it increases, and comes to decrease only a frame considerable the bottom to amount-of-money information.

[0056] therefore, the balance information memorized to IC card 3 – stacking – increase (increase) – even if it is the case where it considers as the prepaid method which can be held repeatedly if needed – the – stacking – increase – the data communication which led can perform a cellular-phone circuit now simply and certainly. consequently, the user of the mounted vessel 2 – balance information – stacking – increase – when carrying out, while it becomes unnecessary even for the terminal for balance \*\*\*\* increase installed in the service area and parking area in a turnpike like before to go out one by one, it becomes unnecessary to possess cash in always, and the burden by the side of that user can be mitigated dramatically.

[0057] In this case, the transceiver actuation between the mounted vessel 2 which led the cellular-phone circuit, and the settlement-of-accounts processing center 13, that is, the balance information (prepaid amount-of-money information) memorized to IC card 3 by the side of the mounted vessel 2 – stacking – increase – transceiver actuation of a sake on the way at the time of \*\*\*\*\* Since the retry processing which stacks, increases and broadcasts a demand signal again to the mounted vessel 2 side has the composition that only the count of predetermined is performed, the dependability of the actuation which stacks and carries out increase of the balance information comes to improve.

[0058] Moreover, it stacks, and by increasing, since it is enciphered, the security of the renewal command signal [ a demand signal and ] of the balance to wire tapping of a third person transmitted and received through a cellular-phone circuit between the mounted vessel 2 and the settlement-of-accounts processing center 13 comes to improve. It is transmitted from the mounted vessel 2, and stacks and increases. And a demand signal It considers as the condition that the personal identification number inputted through the HMI section 17 (or control unit of a portable telephone 21) with which the mounted concerned vessel 2 side was equipped was included. Host computer 13a by the side of the settlement-of-accounts processing center 13 Since it comes to perform answerback actuation of the renewal command signal of the balance only when the personal identification number which received and which stacks, increases and is contained in a demand signal is in agreement with what was beforehand registered for every mounted vessel 2 and every user, the security to wire tapping of a third person can be improved much more.

[0059] In addition, this invention is not limited to the above-mentioned example, and following deformation or escapes are possible for it. Although the mounted vessel the electronic toll collection system for turnpikes and for the systems was mentioned as the example, it is applicable to the mounted vessel for tariff automatic \*\*\*\* systems, such as a system which carries out automatic \*\*\*\* of the use tariff of a pay parking lot, and a system which carries out automatic \*\*\*\* of the ferry boarding tariff, and the system of those etc. Although IC card 3 was mentioned as the example as an information storage medium, it is also possible to use other information storage media. The portable telephone as used in the field of this invention is a concept also containing PHS or a land mobile radiotelephone machine. although having considered as the configuration which uses the personal identification number beforehand registered by application of a user as information for attesting a mounted vessel – a user – the information (for example; the information which coded the information which can specify individuals, such as a fingerprint, palm print, a voiceprint, and an iris pattern, a user's electronic signature, etc.) which can attest him registers beforehand, and it is good also as a configuration which uses this information as information for mounted vessel authentication

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing showing typically the configuration of the principal part of the ETC system in one example of this invention

[Drawing 2] The functional block diagram showing the electric configuration of a mounted vessel

[Drawing 3] Drawing of balance information in which loading, increasing and showing a system-wide configuration typically

[Drawing 4] The flow chart which shows the contents of the balance \*\*\*\* increase routine set to the mounted vessel side

[Drawing 5] The flow chart which shows the contents of the balance update routine set to the host computer side

[Description of Notations]

1 -- a car and 2 -- a mounted vessel and 3 -- an IC card (information storage medium) and 4 -- a tollgate and 5 -- road-side radio equipment (fixed-station communication device) and 13 -- a settlement-of-accounts processing center (system management base station) and 13a -- a host computer (response means) and 14 -- in the control processing section and 15, the human machine interface section (personal identification number input means) and 18 show the security module section, and, as for the communication-interface section and 16, 21 shows a portable telephone, as for the ETC processing section (control means) and 17.

---

[Translation done.]

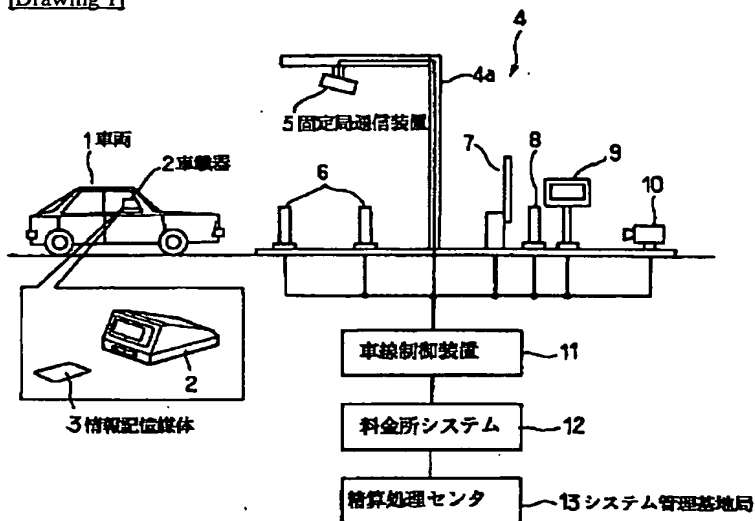
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

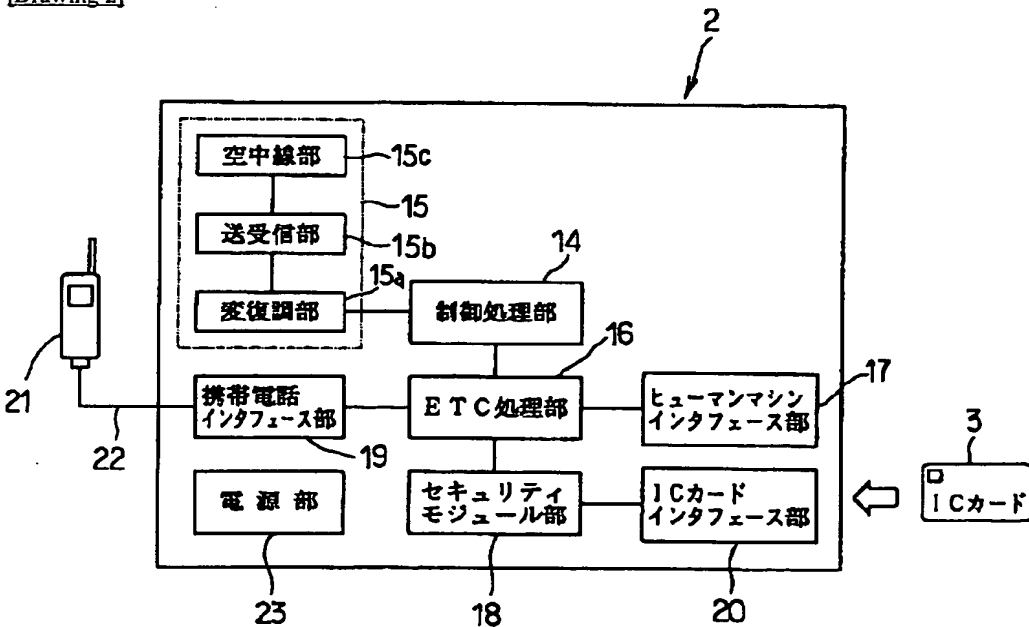
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

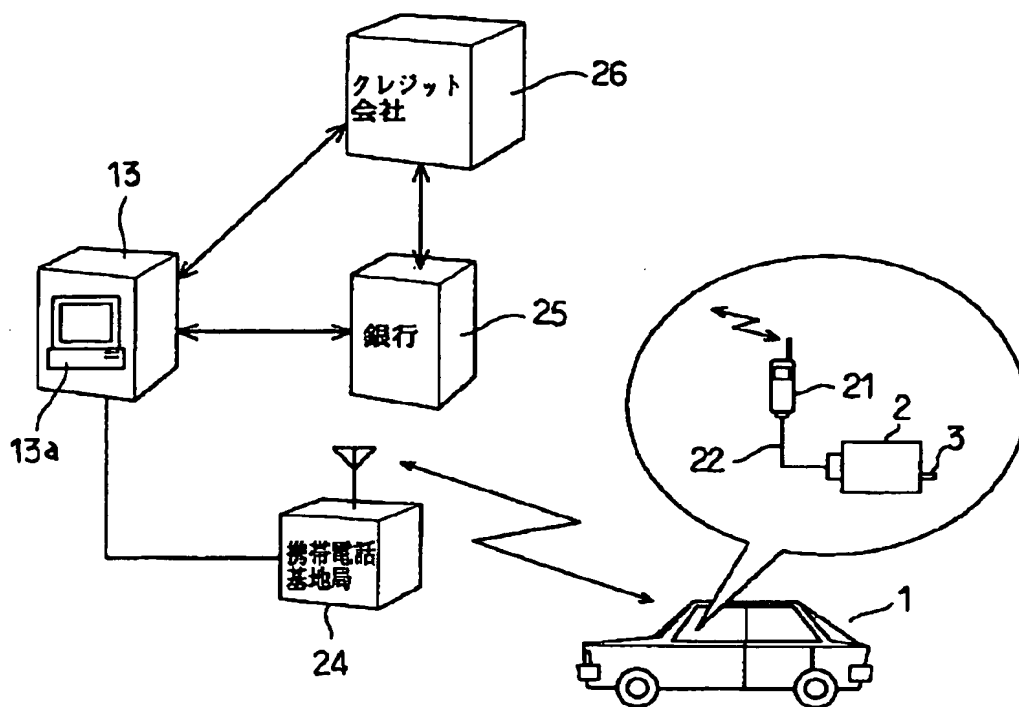
[Drawing 1]



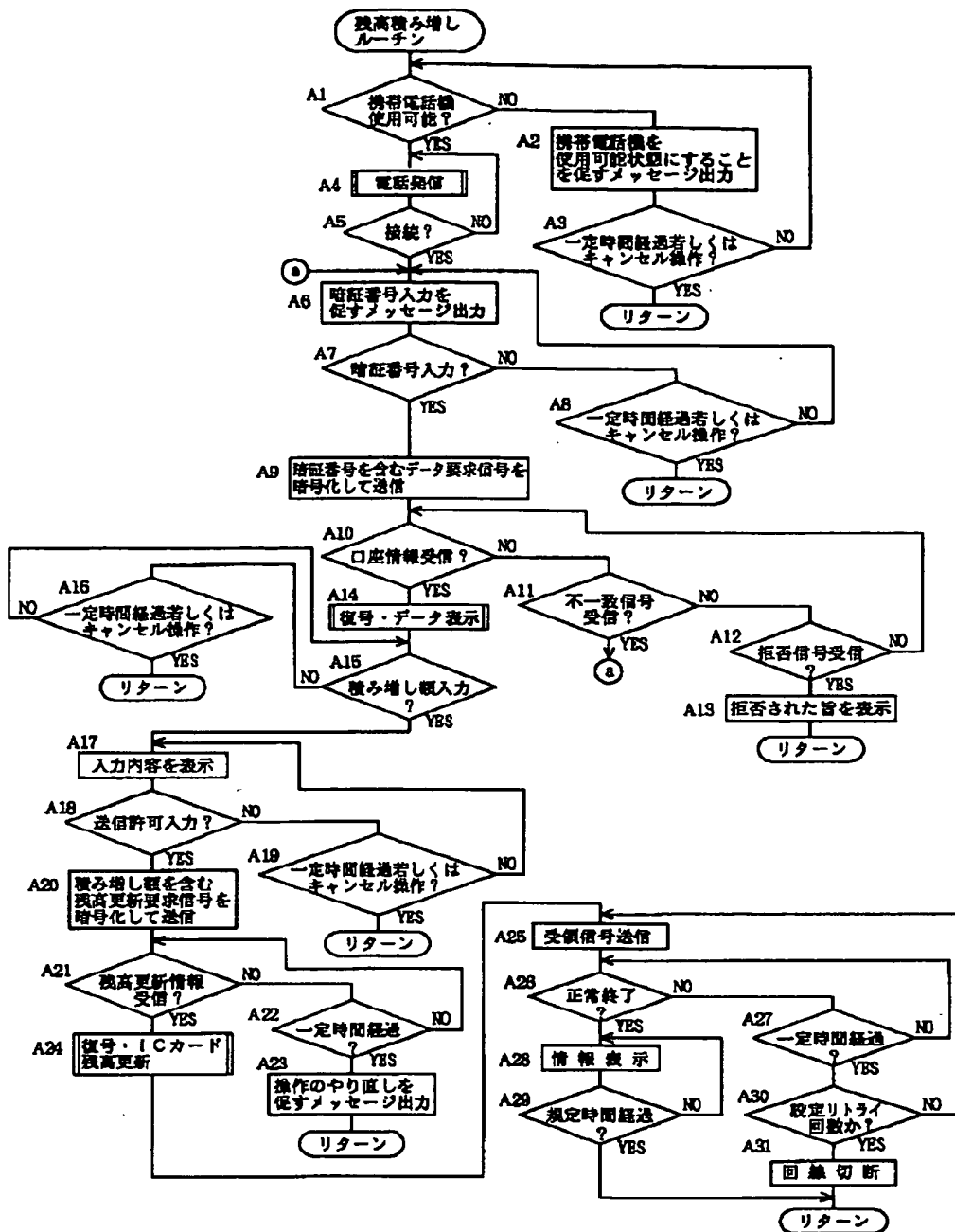
[Drawing 2]



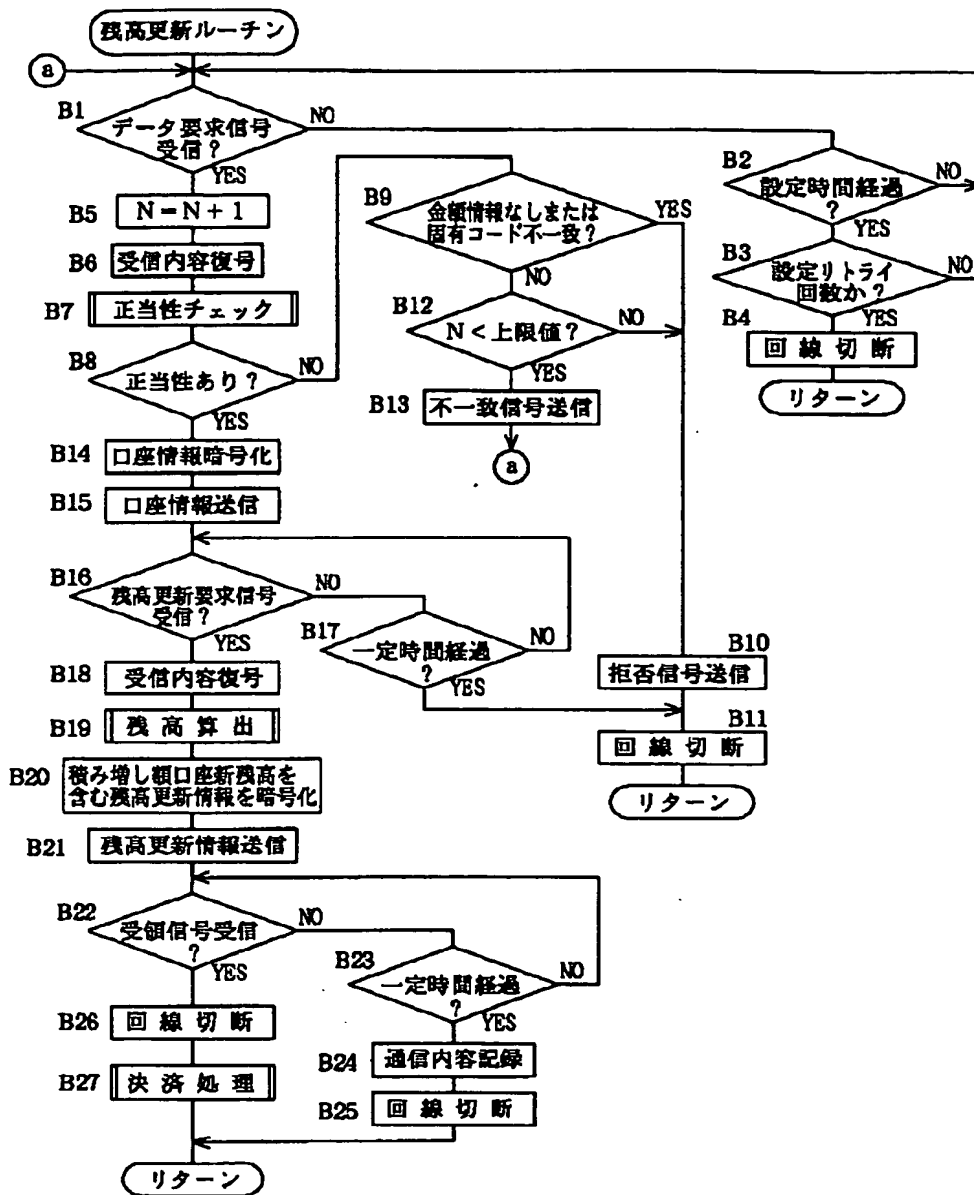
[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-134793

(P2001-134793A)

(43)公開日 平成13年5月18日(2001.5.18)

(51)Int.Cl.

識別記号

FI

テマート(参考)

G07B 15/00

510

G07B 15/00

510

5K067

H04B 7/26

H04B 7/26

E

審査請求 未請求 請求項の数8 OL (全12頁)

(21)出願番号

特願平11-313965

(22)出願日

平成11年11月4日(1999.11.4)

(71)出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 遠藤 和彦

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(74)代理人 100071135

弁理士 佐藤 強

Fターム(参考) 5K067 AA21 BB00 BB04 BB32 BB34

BB43 EE02 EE10 FF04 HH22

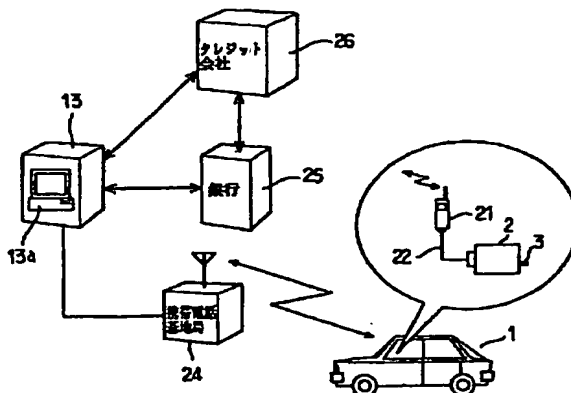
HH23 HH24 HH36

(54)【発明の名称】 自動料金収受システム及びそのシステム用の車載器

(57)【要約】

【課題】 施設利用料金の決済に供される情報記憶媒体内の記憶金額情報の積み増しを、携帯電話回線を通じたデータ通信により簡単且つ確実にを行うことにより、ユーザー側の負担を軽減すること。

【解決手段】 車載器2は、ICカード3内に記憶された残高情報の積み増しを要求する積み増し要求信号を携帯電話機21を通じて送信する。精算処理センタ13内のホストコンピュータ13aは、積み増し要求信号を受信したときに、銀行25或いはクレジット会社26の契約口座から積み増し要求信号により要求された積み増し金額を引き落とすと共に、その引き落とし金額情報を含む残高更新指令信号を携帯電話回線を通じてアンサバックする。車載器2は、残高更新指令信号がアンサバックされたときに、その信号に基づいてICカード3内の残高情報の積み増しを行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 有料施設に対応して設置された固定局通信装置と車両に搭載された車載器との間で無線通信を行い、施設利用料金を前記車載器に装着された情報記憶媒体内の記憶金額情報から自動的に引き落とすようにした自動料金収受システムにおいて、

前記車載器側に、

前記情報記憶媒体内の記憶金額情報の積み増しを要求する積み増し要求信号を携帯電話回線を通じて送信可能な携帯電話インタフェース部と、

前記積み増し要求信号の送信に応じて金額情報を含む残高更新指令信号がアンサバックされたときに、当該残高更新指令信号に基づいて前記情報記憶媒体内の記憶金額情報の積み増しを行う制御手段とを設け、

前記車載器が携帯電話回線を通じて接続されるシステム管理基地局側に、

予め決められた口座から前記積み増し要求信号により要求された積み増し金額を引き落とすと共に、その引き落とし金額情報を含む前記残高更新指令信号を携帯電話回線を通じてアンサバックする応答手段を設けたことを特徴とする自動料金収受システム。

【請求項2】 車載器とシステム管理基地局との間での携帯電話回線を通じた送受信動作が途中で断切れた場合には、前記車載器側において前記積み増し要求信号を再送信するというリトライ処理を所定回数だけ実行することを特徴とする請求項1記載の自動料金収受システム。

【請求項3】 前記積み増し要求信号及び残高更新指令信号は暗号化された状態で送信されることを特徴とする請求項1または2記載の自動料金収受システム。

【請求項4】 前記車載器は、暗証番号入力手段を備え、その暗証番号入力手段を通じて入力された暗証番号を含む積み増し要求信号を送信するように構成され、前記応答手段は、受信した積み増し要求信号に含まれる暗証番号が前記車載器毎に予め登録されたものと一致するときのみ前記残高更新指令信号のアンサバック動作を行うように構成されることを特徴とする請求項1ないし3の何れかに記載の自動料金収受システム。

【請求項5】 有料施設に対応して設置された固定局通信装置との間で無線通信を行い、施設利用料金を自身に装着された情報記憶媒体内の記憶金額情報から自動的に引き落とすようにした自動料金収受システム用の車載器において、

前記情報記憶媒体内の記憶金額情報の積み増しを要求する積み増し要求信号を、自動料金収受システムのためのシステム管理基地局に向けて携帯電話回線を通じて送信可能な携帯電話インタフェース部と、

前記積み増し要求信号の送信に応じて前記システム管理基地局側から積み増し金額情報を含む残高更新指令信号が携帯電話回線を通じてアンサバックされたときに、当該残高更新指令信号に基づいて前記情報記憶媒体内の記

憶金額情報の積み増しを行う制御手段とを設けたことを特徴とする自動料金収受システム用の車載器。

【請求項6】 システム管理基地局との間での携帯電話回線を通じた送受信動作が途中で断切れた場合に、前記積み増し要求信号を再送信するというリトライ処理を所定回数だけ実行するように構成されることを特徴とする請求項5記載の自動料金収受システム用の車載器。

【請求項7】 前記積み増し要求信号を暗号化した状態で送信することを特徴とする請求項5または6記載の自動料金収受システム用の車載器。

10

【請求項8】 暗証番号入力手段を備え、その暗証番号入力手段を通じて入力された暗証番号を含む積み増し要求信号を送信するように構成されていることを特徴とする請求項5ないし7の何れかに記載の自動料金収受システム用の車載器。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有料道路や有料駐車場などの有料施設の利用料金の決済を、当該施設に対応して設置された固定局通信装置と車両に搭載された車載器との間での無線通信に基づいて行うようにした自動料金収受システム、特に、車載器側に装着された情報記憶媒体内の記憶金額情報を引き落とす形式で料金決済を行うようにしたプリペイド方式の自動料金収受システム及びそのシステムに用いられる車載器に関する。

【0002】

【従来の技術】近年では、有料道路での通行料金の収受を車両を停止させることなく自動的に行うようにしたノンストップ自動料金収受システム（ETC（Electronic Toll Collection）システム）が開発されている。このシステムでは、料金所ゲートに設置した固定局通信装置（路側無線装置）と車両に搭載した車載器との間で、当該車載器側に装着されたICカード内の記憶情報に基づいた双方向無線通信を行い、その通信により自動的に料金の支払いを行うように構成される。

【0003】このようなETCシステムを利用するためには、車載器並びにICカードが必要になるが、これらはユーザー側が用意（購入或いはレンタル）することになる。この場合、ICカードについては、クレジット会社が発行するものと有料道路事業者が発行するものとを用意することが考えられているが、決済方法としてはクレジット方式とプリペイド方式とが考えられている。

尚、ユーザーがICカードを購入或いはレンタルする際には、そのユーザーを識別するための個人情報及び契約情報のようなID情報や鍵情報（情報の秘匿、データ改ざん防止のために情報などを暗号化する情報）を書き込むというセットアップ処理が必要になる。このようなセットアップ処理時には、クレジット方式及びプリペイド方式の何れのICカードにも金銭に係わる重要なデータ（クレジット方式の場合は銀行口座情報などのデータ、

40

50



プリペイド方式の場合はプリペイド金額に対応した残高情報などのデータ)が書き込まれることになる。

【0004】現在、検討が進められているETCシステムにおいては、クレジット方式で運用することが考えられているが、プリペイド方式での運用も視野に入れる必要がある。プリペイド方式で運用する場合、現時点では以下に述べるようなシステムが考えられている。即ち、プリペイド方式の場合も、クレジット方式と同様にICカードは使い捨てではなく、記憶する残高情報の積み増し(増額)を必要に応じて反復して行い得るように構成される。このような残高情報の積み増しは、例えば、有料道路内のサービスエリアやパーキングエリアなどに設置予定のICカード用残高積み増し端末を通じて行うことができる。つまり、当該残高積み増し端末においては、例えば、ユーザー側がICカードをセットした状態で現金を投入したときに、その投入価額に見合った残高情報をICカードに書き込むという残高積み増しを行うように構成される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記のようなプリペイド方式で運用されるETCシステムにおいては、ICカードの残高情報が不足した状態となった場合に、ユーザーは、ICカード用残高積み増し端末の設置場所まで一々向かねばならず、その負担が大きくなるという問題点がある。また、現金を持ち合わせていないときには残高情報の積み増しができないため、常時において現金を所持する必要があって、このような心構えを持たねばならないこと自体が非常に複雑になるものであり、この面からもユーザー側の負担が大きくなるという問題点がある。

【0006】本発明は、上記のような事情並びに近年においては携帯電話機の普及率が大幅に高くなっているという事情を考慮してなされたものであり、その目的は、施設利用料金の決済に供される情報記憶媒体内の記憶金額情報の積み増しを、携帯電話回線を通じたデータ通信により簡単且つ確実に行うことができ、ユーザー側の負担を劇的に軽減可能になるなどの効果を奏する自動料金収受システム及びそのシステム用の車載器を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の自動料金収受システムによれば、有料施設の利用料金は、固定局通信装置と車両に搭載された車載器との間での無線通信に応じて、当該車載器に装着された情報記憶媒体内の記憶金額情報から自動的に引き落とされるようになる。この情報記憶媒体内の記憶金額情報(残高情報)が不足する状況となった場合には、車載器側において、携帯電話インタフェース部により、上記記憶金額情報の積み増しを要求する積み増し要求信号を携帯電話回線を通じて送信する。すると、当該車載器と携帯電話回線を通じて接

続されたシステム管理基地局側においては、応答手段が、予め決められた口座から前記積み増し要求信号により要求された積み増し金額を引き落とすと共に、その引き落とし金額情報を含む残高更新指令信号を携帯電話回線を通じてアンサバックするようになる。このように残高更新指令信号がアンサバックされたときに、車載器側では、制御手段が、当該残高更新指令信号に含まれる金額情報に基づいて前記情報記憶媒体内の記憶金額情報の積み増しを行うようになる。

10 【0008】従って、情報記憶媒体に記憶する金額情報の積み増し(増額)を必要に応じて反復して行い得るプリペイド方式とした場合であっても、その積み増しを携帯電話回線を通じたデータ通信により簡単且つ確実に行い得るようになる。この結果、車載器のユーザーは、金額情報の積み増しを行う場合に従来のように残高積み増し用の端末まで一々出向く必要がなくなると共に、常時において現金を所持する必要がなくなり、そのユーザー側の負担を大幅に軽減できるようになる。

20 【0009】請求項2記載の自動料金収受システムによれば、携帯電話回線を通じた車載器とシステム管理基地局との間での送受信動作、つまり車載器側の情報記憶媒体に記憶する金額情報の積み増しのための送受信動作が途中で途切れたときには、車載器側において積み増し要求信号を再送信するリトライ処理が所定回数だけ実行されるようになるから、金額情報を積み増しする動作の信頼性が向上するようになる。

30 【0010】請求項3記載の自動料金収受システムのように、携帯電話回線を通じて送受信される積み増し要求信号及び残高更新指令信号が暗号化されていた場合には、第三者の傍受に対するセキュリティが向上するようになる。

40 【0011】請求項4記載の自動料金収受システムによれば、車載器から送信される積み増し要求信号は、当該車載器側に備えられた暗証番号入力手段を通じて入力された暗証番号を含んだ状態とされ、システム管理基地局側の応答手段は、受信した積み増し要求信号に含まれる暗証番号が車載器毎に予め登録されたものと一致するときのみ残高更新指令信号のアンサバック動作を行うようになるから、第三者の傍受に対するセキュリティを一段と向上できることになる。

50 【0012】請求項5記載の車載器によれば、施設利用料金の決済に使用される情報記憶媒体内の記憶金額情報(残高情報)が不足する状況となった場合には、上記記憶金額情報の積み増しを要求する積み増し要求信号を、自動料金収受システムのためのシステム管理基地局に向けて携帯電話インタフェース部及び携帯電話回線を通じて送信する。これに応じて、システム管理基地局側から積み増し金額情報を含む残高更新指令信号が携帯電話回線を通じてアンサバックされたときには、制御手段が、当該残高更新指令信号に基づいて前記情報記憶媒体内の

記憶金額情報の積み増しを行うようになる。

【0013】従って、情報記憶媒体に記憶する金額情報の積み増し（増額）を必要に応じて反復して行い得るブリベイド方式とした場合であっても、その積み増しを携帯電話回線を通じたデータ通信により簡単且つ確実に行い得るようになる。この結果、ユーザーは、金額情報の積み増しを行う場合に従来のように残高積み増し用の端末まで一々出向く必要がなくなると共に、常時において現金を所持する必要がなくなり、そのユーザー側の負担を大幅に軽減できるようになる。

【0014】請求項6記載の車載器によれば、システム管理基地局との間での携帯電話回線を通じた送受信動作、つまり情報記憶媒体に記憶する金額情報の積み増しのための送受信動作が途中で断切れたときには、積み増し要求信号を再送信するというリトライ処理を所定回数だけ実行するようになるから、金額情報を積み増しする動作の信頼性が向上するようになる。

【0015】請求項7記載の車載器のように、積み増し要求信号を暗号化した状態で送信する構成となっていた場合には、第三者の傍受に対するセキュリティが向上するようになる。

【0016】請求項8記載の車載器によれば、暗証番号入力手段を通じて入力された暗証番号を含む積み増し要求信号を送信する構成になっているから、システム管理基地局側に、受信した積み増し要求信号内の暗証番号を照合する機能を付与しておけば、第三者の傍受に対するセキュリティを一段と向上できるようになる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明を有料道路用の自動料金収受システム及びそのシステム用の車載器に適用した一実施例について図面を参照しながら説明する。図1は、ETC（Electronic Toll Collection）システムの主要部の構成が模式的に示されている。この図1において、ETCシステムを利用する車両1には、そのダッシュボード（或いは他の適宜位置）に無線通信機能を備えた車載器2が固定されており、この車載器2には、ICカード3（情報記憶媒体に相当）が挿抜可能に装着される構成となっている。車載器2には、予め車両情報（車両番号や車種確定に必要な情報）、車載器セットアップ情報（車載器2のセットアップ日、有効期限（有効期限がある場合）など）が恒久的情報として記憶され、また、有料道路の乗り入れ及び経路に関する情報（通過料金所の番号、通過日時など）、ICカード3の決済情報などが一時的な情報として記憶される。ICカード3はブリベイド方式、若しくはブリベイド／クレジット両方式のもので、これには、利用者契約情報（利用料金引き落としのための銀行の口座情報やクレジット会社の口座情報を含む）、発行情報などが恒久的な情報として書き込まれると共に、ブリベイド金額情報（以下、残高情報と呼ぶ）、通行履歴情報、利用明細情報などが一時的な

情報として書き込まれる。

【0018】有料道路の料金所4には、例えば路側に配置された支柱4aに、車載器2との間でDSRC（Dedicated Short Range Communication：専用狭域通信）による路車間通信を行う路側無線装置5（固定局通信装置に相当）が設置されている。料金所4には、車両1の進入エリアに例えば光センサを用いた車両検知器6が設けられる。この車両検知器6は、通過車両1の車高、車長を検知できるようになっており、その検知出力並びに図示しない車軸長検知器や車両1のナンバープレート部分を撮像するカメラ（何れも図示せず）の出力などに基づいて、通過車両1の車種（通行料金区分に応じた車種）を判別できるように構成されている。

【0019】料金所4の発進エリア（出口エリア）には、不正通行を阻止するための発進制御機7、車両1の通過を検知するための例えば光センサを用いた通過検知器8、通行料金を料金を表示するための路側表示器9、不正通行を取り締まるための不正通行撮影カメラ10などが設けられている。

【0020】上記のような各料金所機器（路側無線装置5、車両検知器6、発進制御機7、通過検知器8、路側表示装置9、不正通行撮影カメラ10、図示しない車軸長検知器及びナンバープレート撮像カメラなど）は、車線制御装置11に接続されており、この車線制御装置11は、料金精算や料金所機器の制御動作を行う構成となっている。車線制御装置11は、料金所全体を統括するための料金所システム12とデータの送受信を行うようになっている。この料金所システム12は、有料道路の運行指令及び管理を行うための精算処理センタ13（システム管理基地局に相当）とオンラインで繋がれている。

【0021】図2には、前記車載器2の電氣的構成が周辺構成と共に機能ブロックの組み合わせにより示されており、以下、各構成要素の概略について説明する。即ち、制御処理部14は、路側無線装置5との間のリンク設定・解除などのリンク接続制御やデータの送受信制御を通信インタフェース部15を通じて行うためのもので、ETC処理部16（制御手段に相当）との間でデータの授受を行う構成となっている。尚、通信インタフェース部15は、変復調部15a、送受信部15b、空中線部15cにより構成されており、路側無線装置5から受信した信号（通信開始用の同期信号、通信データなど）を復調して制御処理部14に与えると共に、制御処理部14から与えられる信号（車載器ID、通信データなど）を変調して送信する動作を行う。

【0022】ETC処理部16は、前記制御処理部14との間でデータの授受を行う他に、ヒューマンマシンインタフェース部（以下HMI部と略称する）17を通じたHMI制御処理（操作キー入力や料金収受の成功或いは不成功の表示ランプ（例えばLED）やスピーカ（或

10

20

30

40

50

いはブザー)による通知、表示装置(例えばLCDパネル)による料金通知表示出力など)を行うようになっており、さらに、セキュリティモジュール部18との間でデータ授受並びに携帯電話インタフェース部19の制御を行う構成となっている。尚、上記HMI部17は、暗証番号を入力するための暗証番号入力手段の機能を備えた構成となっている。

【0023】セキュリティモジュール部18は、装着ICカード3のデータ読み込み及びデータ書き換え制御(ファイルアクセス制御)をICカードインタフェース部20を通じて行うようになっており、予め決められた認証方式により、車載器2と路側無線装置5との間の相互認証並びに車載器2とICカード3との間の相互認証を、それぞれETC処理部16及びICカードインタフェース部20を通じて行う機能を備えている。また、セキュリティモジュール部18は、車載器2及び路側無線装置5間の通信データの暗号化・復号化処理や、セキュリティ情報(個人情報、契約情報、車両情報、鍵情報など)の格納及び保護処理も行う。

【0024】携帯電話インタフェース部19は、ETC処理部16と前記との間でデータ通信処理を携帯電話網を通じて行うためのもので、例えば、車載器2に着脱可能に設けられるデータ通信用拡張用カード或いは車載器2に予め組み込まれたデータ通信用拡張用ボードにより構成されており、携帯電話機21に対しデータ通信ケーブル22を介して接続される。尚、車載器2用の電源部23は、専用のバッテリー或いは車載バッテリーを電源として安定化電圧を出力するように構成されている。また、データ通信をワイヤレス方式(無線通信方式)で行う手段を設ければ、上記データ通信ケーブル22を不要にできる。

【0025】図3に模式的に示すように、精算処理センタ13には、有料道路の通行料金などの決済処理を行うためのホストコンピュータ13a(応答手段に相当)が設けられており、このホストコンピュータ13aは、前記車載器2に接続された携帯電話機21との間で携帯電話基地局24を通じたデータ通信を行う構成となっている。また、ホストコンピュータ13aは、銀行25やクレジット会社26に設定された個人口座のうち、車載器2の利用者により認証された口座データを取得できるように構成されており、その口座についての決済処理(指定金額の引き落とし処理(指定金額の貸し越し処理も含む概念である))を行い得るようになっており、尚、上記個人口座には、利用者により申請された暗証番号が、車載器2毎若しくは利用者毎に予め登録されており、ホストコンピュータ13aは、車載器2側から後述のように取得した暗証番号が上記登録暗証番号と一致するときのみ対応する口座の決済処理を行うようになっており、

【0026】さて、図4及び図5には、車載器2側及びホストコンピュータ13a側の各制御内容のうち、本発

明の要旨に関係した部分がそれぞれ示されており、以下これらについて説明する。即ち、図4は、車載器2側においてICカード3内の残高情報(記憶プリペイド金額情報)の積み増しのために実行される残高積み増しルーチンの内容を示すものであり、このルーチンは、HMI部17を通じて残高積み増し要求が入力されたときに実行されるようになっており、尚、上記残高積み増し要求の入力操作は、携帯電話機21の操作部を通じて行い得る構成とすることも可能である。

【0027】残高積み増しルーチンでは、まず、携帯電話機21が使用可能な状態(携帯電話インタフェース部19に対しデータ通信ケーブルを介して接続され、且つその電源が投入された状態)にあるか否かを判断する(ステップA1)。ここで「NO」と判断したときには、携帯電話機21を使用可能な状態に切り換えることを促すメッセージをHMI部17を通じて表示するステップA2を実行した後に、一定時間が経過するまで若しくはHMI部17を通じてキャンセル操作が行われるまで前記ステップA1及びA2を実行する(ステップA3)。そして、携帯電話機21が使用可能な状態に切り換えられることなく一定時間が経過したとき若しくはキャンセル操作が行われたとき(ステップA3で「YES」)には、そのままリターンする。

【0028】ステップA1で「YES」と判断したときには、携帯電話機21を精算処理センタ13へ接続するための電話発信ルーチンA4を実行するものであり、このルーチンA4は、次のステップA5において電話回線が接続されたと判断されるまで継続される。尚、このとき、所定回数の電話呼び出しを行っても接続が成功しなかったときには、携帯電話機21の発信動作を所定の休止時間において所定回数だけ反復し、それでも接続できなかったときには、その旨をHMI部17を通じて報知した後にリターンする。

【0029】携帯電話機21が精算処理センタ13に接続されたとき(ステップA5で「YES」)には、暗証番号の入力を促すメッセージをHMI部17を通じて出力する(ステップA6)。このステップA6は、暗証番号の入力が済むまで(ステップA7で「YES」)、または、一定時間が経過するまで若しくはキャンセル操作が行われるまで(ステップA8で「YES」)の期間だけ実行される。

【0030】ステップA8で「YES」と判断したときには、そのままリターンするが、ステップA7で「YES」と判断したとき(所定桁数の暗証番号が入力されたとき)には、入力された暗証番号を含むデータ要求信号を暗号化した状態にて携帯電話機21を通じて送信する(ステップA9)。尚、このデータ要求信号には、暗証番号の他に車載器2の固有コードなども含まれる。

【0031】この後には、精算処理センタ13側から後述のようにアンサバックされる口座情報、不一致信号、

拒否信号の何れかを受信するまで待機する(ステップA10、A11、A12)。ここで、後述の説明で明らかとなるように、上記口座情報は、暗証番号に対応した銀行25或いはクレジット会社26の口座から引き落とし或いは貸し越し可能な金額情報や、当該銀行名或いはクレジット会社名などを示すもので、暗号化された状態でアンサバックされる。上記不一致信号は、送信されたデータ要求信号中の暗証番号が精算処理センタ13側に予め登録されたものと一致しない場合にアンサバックされる信号であり、また、上記拒否信号は、精算処理センタ13側に予め登録された暗証番号と一致しない暗証番号を含むデータ要求信号が所定回数反復して送信されたときにアンサバックされる信号である。

【0032】不一致信号を受信したとき(ステップA11で「YES」)には、前記ステップA6へ戻る。また、拒否信号を受信したとき(ステップA12で「YES」)には、データ要求信号の受付が拒否された旨(入力されている暗証番号が異なっている旨)をHMI部17(若しくは携帯電話機21の表示部)に表示するステップA13を実行した後にリターンする。

【0033】口座情報を受信したとき(ステップA10で「YES」)には、復号・データ表示ルーチンA14を実行する。このルーチンA14では、受信した口座情報を復号すると共に、その復号情報中の金額情報(引き落とし或いは貸し越し可能な金額を示すデータ)や銀行名或いはクレジット会社名をHMI部17(若しくは携帯電話機21の表示部)に表示する。

【0034】この後には、HMI部17を通じて積み増し額が入力されるまで(ステップA15で「YES」)、または、一定時間が経過するまで若しくはHMI部17を通じてキャンセル操作が行われるまで(ステップA16で「YES」)の期間だけ待機する。

【0035】ステップA16で「YES」と判断したときには、そのままリターンするが、ステップA15で「YES」と判断したとき(積み増し額が入力されたとき)には、入力された積み増し額などをHMI部17(若しくは携帯電話機21の表示部)に表示する(ステップA17)。このステップA17は、HMI部17(若しくは携帯電話機21の操作部)を通じて送信許可入力があるまで(ステップA18で「YES」、または、一定時間が経過するまで若しくはキャンセル操作が行われるまで(ステップA19で「YES」)の期間だけ実行される。尚、積み増し額の最高限度額は、前記口座情報により示される金額情報の範囲内となるものである。

【0036】ステップA19で「YES」と判断したときには、そのままリターンするが、ステップA18で「YES」と判断したとき(積み増し額などの表示状態(確認画面)で送信許可入力があったとき)には、入力された積み増し額を含む残高更新要求信号を暗号化した

状態にて携帯電話機21を通じて送信する(ステップA20)。尚、この残高更新要求信号には、積み増し額の他に車載器2の固有コードなども含まれる。

【0037】この後には、精算処理センタ13側から後述のようにアンサバックされる残高更新情報を受信するまで、若しくは一定時間が経過するまで待機する(ステップA21、A22)。尚、後述の説明で明らかとなるように、上記残高更新情報は、ICカード3の残高情報の積み増し額及び新残高情報と、口座新残高(貸し越し額(マイナス額)を含む概念である)をそれぞれ示す各金額情報を含むもので、暗号化された状態でアンサバックされる。

【0038】残高更新情報を受信することなく一定時間が経過したとき(ステップA22で「YES」)には、残高積み増し要求のための操作を最初からやり直すことを促すメッセージをHMI部17(若しくは携帯電話機21の表示部)を通じて出力するステップA23を実行した後にリターンする。これに対して、残高更新情報を受信したとき(ステップA21で「YES」)には、復号・ICカード残高更新ルーチンA24を実行する。このルーチンA24では、受信した残高更新情報を復号して、当該復号情報中の新残高情報をICカード3中の残高情報に積み増す制御を行う。

【0039】上記復号・ICカード残高更新ルーチンA24が完了した後は、ICカード3の残高更新が正常に完了したことを示す受領信号を携帯電話機21を通じて送信し(ステップA25)、この後には一連の残高積み増し処理が正常に終了したと判断するまで、若しくは一定時間が経過するまで待機する(ステップA26、A27)。一定時間が経過する前に残高積み増し処理が正常に終了したとき(ステップB26で「YES」)には、ICカード3内の新残高情報並びに引き落とし対象となった口座の新残高(或いは貸し越し高)、受付日、受付番号などの情報をHMI部17(若しくは携帯電話機21の表示部)を通じて表示する(ステップA28)。この表示ステップA27は、規定時間が経過するまで実行され(ステップA29)、規定時間が経過したときには残高積み増しルーチンを正常終了してリターンする。

【0040】残高積み増し処理が正常に終了する前に前記一定時間が経過したとき(ステップA27で「YES」)には、受領信号の送信回数が設定リトライ回数に達したか否かを判断する(ステップA30)。ここで「NO」と判断したときには、前記ステップA25へ移行して受領信号21の送信動作を行い、「YES」と判断したときには、携帯電話回線を強制的に切断するステップA31を実行した後にリターンする。

【0041】尚、車載器2にあっては、上記のような残高積み増し処理の途中において携帯電話回線が断切れた場合には、残高積み増しルーチンを再実行するリトライ

処理を設定回数だけ反復するようになっており、斯様なリトライ処理にも関わらず残高積み増し処理ルーチンが正常に終了しなかった場合には、携帯電話回線を強制的に切断する制御を行うようになっている。

【0042】一方、図5は、ホストコンピュータ13a側において、車載器2側からICカード3内の残高情報（記憶ブリベイド金額情報）の積み増しを要求されたときに実行する残高更新ルーチンの内容を示すものである。尚、この残高更新ルーチンの実行は、例えば車載器2側から携帯電話が着信したときに開始されるようになっている。

【0043】残高更新ルーチンでは、まず、車載器2側からのデータ要求信号を受信するまで、若しくは予め設定された時間が経過するまで待機する（ステップB1、B2）。ステップB2で「YES」と判断したとき、つまり、携帯電話の着信後においてデータ要求信号を受信することなく設定時間が経過したときには、予め設定されたリトライ回数となるまでステップB1、B2を実行する（ステップB3）。ここでいうリトライ回数とは、残高更新ルーチンの途中で携帯電話回線が断切れたり、着信後にデータ要求信号を受信することなく設定時間が経過した場合に、当該残高更新ルーチンのリトライを受け付ける回数であり、そのリトライ処理を行ったときでも携帯電話回線が途中で断切れるような場合（ステップB3で「YES」）には、携帯電話回線を強制的に切断するステップB4を実行してリターンする。

【0044】データ要求信号を受信したとき（ステップB1で「YES」）には、受信回数N（初期値は「0」）を「1」だけインクリメントするステップB5を実行した後に、受信したデータ要求信号を復号し（ステップB6）、この後に正当性チェックルーチンB7を実行する。

【0045】このルーチンB7では、復号されたデータ要求信号中の暗証番号及び車載器2の固有コードなどに基づいて、当該データ要求信号の正当性（上記暗証番号が利用者により申請された登録暗証番号と一致するか否か、対応口座に引き落とし或いは貸し越し可能な金額情報があるか否か、上記固有コードが契約車載器のものか否かなど）をチェックする。

【0046】次いで、正当性チェックルーチンB7でのチェック結果が「正当性あり」か否かを判断し（ステップB8）、「NO」と判断した場合には、「正当性なし」の理由が、対応口座に引き落とし或いは貸し越し可能な金額情報がない点、または固有コードが契約車載器のものとは一致しない点であるか否かを判断する（ステップB9）。ここで「YES」と判断した場合には、前記拒否信号を車載器2に送信（アンサバック）するステップB10、携帯電話回線を強制的に切断するステップB11を順次実行した後にリターンする。

【0047】これに対してステップB9で「NO」と判

断した場合には、前記受信回数Nが上限値未満か否かを判断する（ステップB12）。受信回数Nが上限値に達していた場合（ステップB12で「NO」）には、前記拒否信号送信ステップB10、回線切断ステップB11を順次実行してリターンする。また、受信回数Nが上限値未満であった場合（ステップB12で「YES」）には、前記不一致信号を車載器2に送信（アンサバック）するステップB13を実行した後に、前記ステップB1以降の制御を再実行する。

【0048】ステップB8で「YES」と判断した場合には、対応する契約口座情報（銀行或いはクレジット会社名、口座番号、口座残高或いは貸し越し可能高など）を暗号化し（ステップB14）、その暗号化口座情報を車載器2に送信（アンサバック）する（ステップB15）。

【0049】このように口座情報を送信した後は、車載器2側から前述のように送信される残高更新要求信号を受信するまで、若しくは一定時間が経過するまで待機する（ステップB16、B17）。そして、残高更新要求信号を受信することなく一定時間が経過したとき（ステップB17で「YES」）には、前記回線切断ステップB11を実行した後にリターンする。

【0050】これに対して、一定時間が経過する前に残高更新要求信号を受信したとき（ステップB16で「YES」）には、その残高更新要求信号の内容を復号するステップB18を実行した後に残高算出ルーチンB19を実行する。このルーチンB19では、対応する契約口座の口座残高（或いは貸し越し可能残高）から受信した残高更新要求信号に含まれる積み増し額を減算して口座新残高（或いは新たな貸し越し可能残高）を算出し、合わせて、ICカード3の新残高情報も算出する。

【0051】この後は、ICカード3の残高情報の積み増し額及び新残高情報と、口座新残高（貸し越し額（マイナス額）を含む概念である）をそれぞれ示す各金額情報を含む残高更新情報を暗号化し（ステップB20）、その暗号化された残高更新情報を車載器2に送信（アンサバック）する（ステップB21）。

【0052】このように残高更新情報を送信した後は、車載器2側から前述のように送信される受領信号を受信するまで、若しくは一定時間が経過するまで待機する（ステップB22、B23）。そして、受領信号を受信することなく一定時間が経過したとき（ステップB23で「YES」）には、車載器2側において残高積み増しルーチンの処理にエラーが発生したものと判断し、それまでの通信内容を記録し（ステップB24）、この後に携帯電話回線を強制的に切断するステップB25を実行した後にリターンする。

【0053】これに対して、一定時間が経過する前に受領信号を受信したとき（ステップB22で「YES」）には、携帯電話回線を強制的に切断するステップB26

を実行した後に決済処理ルーチンB27を実行してリターンする。このルーチンB27では、契約口座の口座残高（或いは貸し越し可能残高）を、前記残高算出ルーチンB19で算出した口座新残高（或いは新たな貸し越し可能残高）に書き換える制御、つまり、契約口座の口座残高（或いは貸し越し可能残高）を、車載器2側のICカード3中の残高情報に積み増しされた金額だけ減少させる制御を行うものである。また、合わせて、これまでの処理内容を記録することにより、一連の残高更新ルーチンが正常に終了されることになる。尚、銀行25の口座決済は、例えばPOSシステムを利用して即座に行い、クレジット会社26の口座決済は、後日に例えば口座一括引き落としなどの方式で行うことが考えられる。

【0054】要するに上記した本実施例によれば、有料道路の料金所4に設置された路側無線装置5と車両1に搭載された車載器2の間で無線通信を行い、当該有料道路の通行料金を車載器に装着されたICカード3内の残高情報（プリペイド金額情報）から自動的に引き落とすようにしたETCシステムにおいて、ICカード3内の残高情報の積み増しが必要になった場合には、車載器2側において、上記記残高情報の積み増しを要求する積み増し要求信号を携帯電話回線を通じて送信するものである。

【0055】すると、当該車載器2と携帯電話回線を通じて接続された精算処理センタ13においては、ホストコンピュータ13aが、予め契約した口座から前記積み増し要求信号により要求された積み増し金額を引き落とすと共に、その引き落とし金額情報を含む残高更新指令信号を携帯電話回線を通じて車載器2側にアンサバックするようにする。このように残高更新指令信号がアンサバックされたときに、車載器2側では、セキュリティモジュール部18を介して、当該残高更新指令信号に含まれる金額情報に基づいて前記ICカード3内の残高情報の積み増し処理が行われ、また、ホストコンピュータ13a側では、対応する口座の残高を上記積み増し金額情報に相当した額だけ減少させるようになる。

【0056】従って、ICカード3に記憶する残高情報の積み増し（増額）を必要に応じて反復して行い得るプリペイド方式とした場合であっても、その積み増しを携帯電話回線を通じたデータ通信により簡単且つ確実に行い得るようになる。この結果、車載器2のユーザーは、残高情報の積み増しを行う場合に、従来のように有料道路内のサービスエリアやパーキングエリアに設置された残高積み増し用の端末まで一々出向く必要がなくなると共に、常時において現金を所持する必要がなくなり、そのユーザー側の負担を劇的に軽減できるようになる。

【0057】この場合、携帯電話回線を通じた車載器2と精算処理センタ13の間での送受信動作、つまり車載器2側のICカード3に記憶する残高情報（プリペイド

金額情報）の積み増しのための送受信動作が途中で断切れたときには、車載器2側において積み増し要求信号を再送信するリトライ処理が所定回数だけ実行される構成となっているから、残高情報を積み増しする動作の信頼性が向上するようになる。

【0058】また、車載器2と精算処理センタ13との間で携帯電話回線を通じて送受信される積み増し要求信号及び残高更新指令信号は暗号化されているから、第三者の傍受に対するセキュリティが向上するようになる。しかも、車載器2から送信される積み増し要求信号は、当該車載器2側に備えられたHMI部17（若しくは携帯電話機21の操作部）を通じて入力された暗証番号を含んだ状態とされ、精算処理センタ13側のホストコンピュータ13aは、受信した積み増し要求信号に含まれる暗証番号が車載器2毎若しくは利用者毎に予め登録されたものと一致するときのみ残高更新指令信号のアンサバック動作を行うようになるから、第三者の傍受に対するセキュリティを一段と向上できることになる。

【0059】尚、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、次のような変形または拡張が可能である。有料道路用の自動料金収受システム及びそのシステム用の車載器を例に挙げたが、有料駐車場の利用料金を自動収受するシステムやフェリー乗船料金を自動収受するシステムなどの料金自動収受システム及びそのシステムのための車載器などにも適用できる。情報記憶媒体としてICカード3を例に挙げたが、その他の情報記憶媒体を利用することも可能である。本発明という携帯電話機はPHSや自動車電話機も含む概念である。車載器を認証するための情報として、利用者の申請により予め登録された暗証番号を利用する構成としたが、利用者本人を認証できる情報（例えば、指紋、掌紋、声紋、虹彩パターンなどの個人を特定できる情報や利用者の電子署名などをコード化した情報）を予め登録しておき、この情報を車載器認証用の情報として利用する構成としても良い。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例におけるETCシステムの主要部の構成を模式的に示す図

【図2】車載器の電氣的構成を示す機能ブロック図

【図3】残高情報の積み増しシステム全体の構成を模式的に示す図

【図4】車載器側に設定された残高積み増しルーチンの内容を示すフローチャート

【図5】ホストコンピュータ側に設定された残高更新ルーチンの内容を示すフローチャート

#### 【符号の説明】

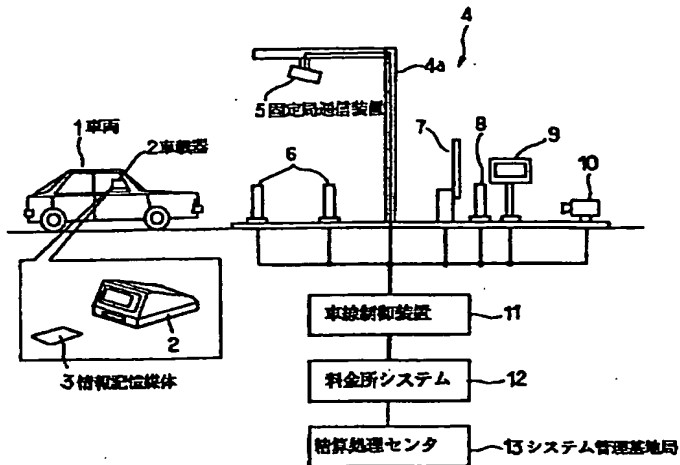
1は車両、2は車載器、3はICカード（情報記憶媒体）、4は料金所、5は路側無線装置（固定局通信装置）、13は精算処理センタ（システム管理基地局）、13aはホストコンピュータ（応答手段）、14は制御

15

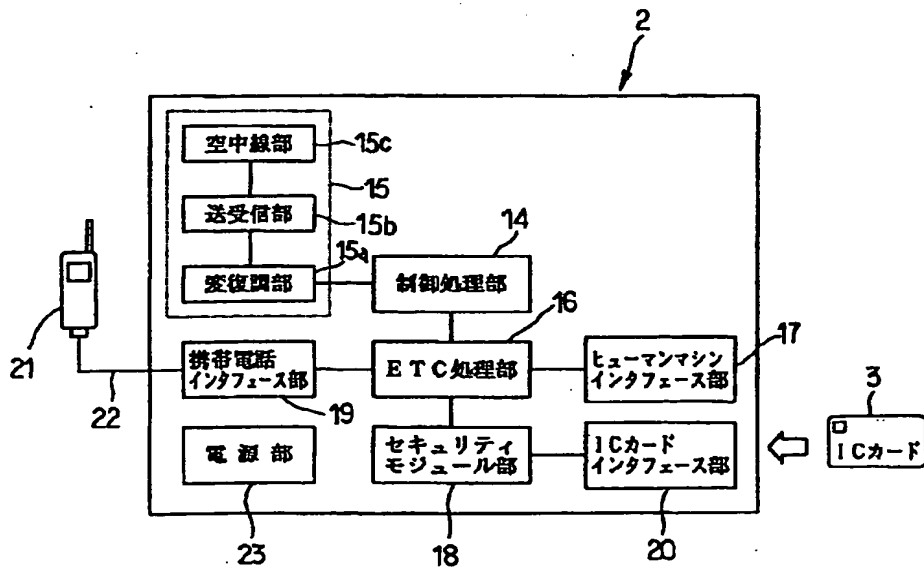
16

処理部、15は通信インタフェース部、16はETC処  
理部（制御手段）、17はヒューマンマシンインタフェ  
ース部（暗証番号入力手段）、18はセキュリティモ  
ジュール部、21は携帯電話機を示す。

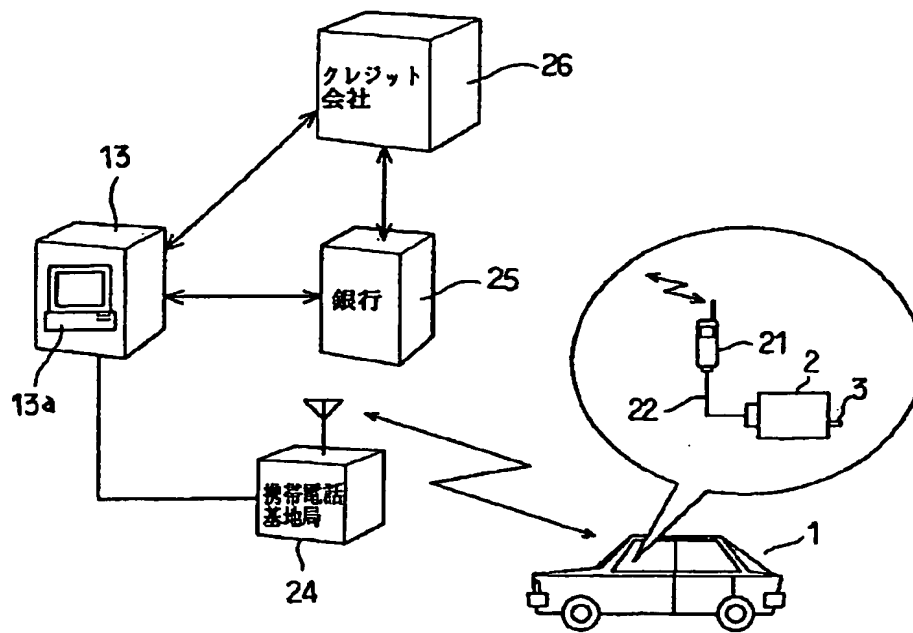
【図1】



【図2】

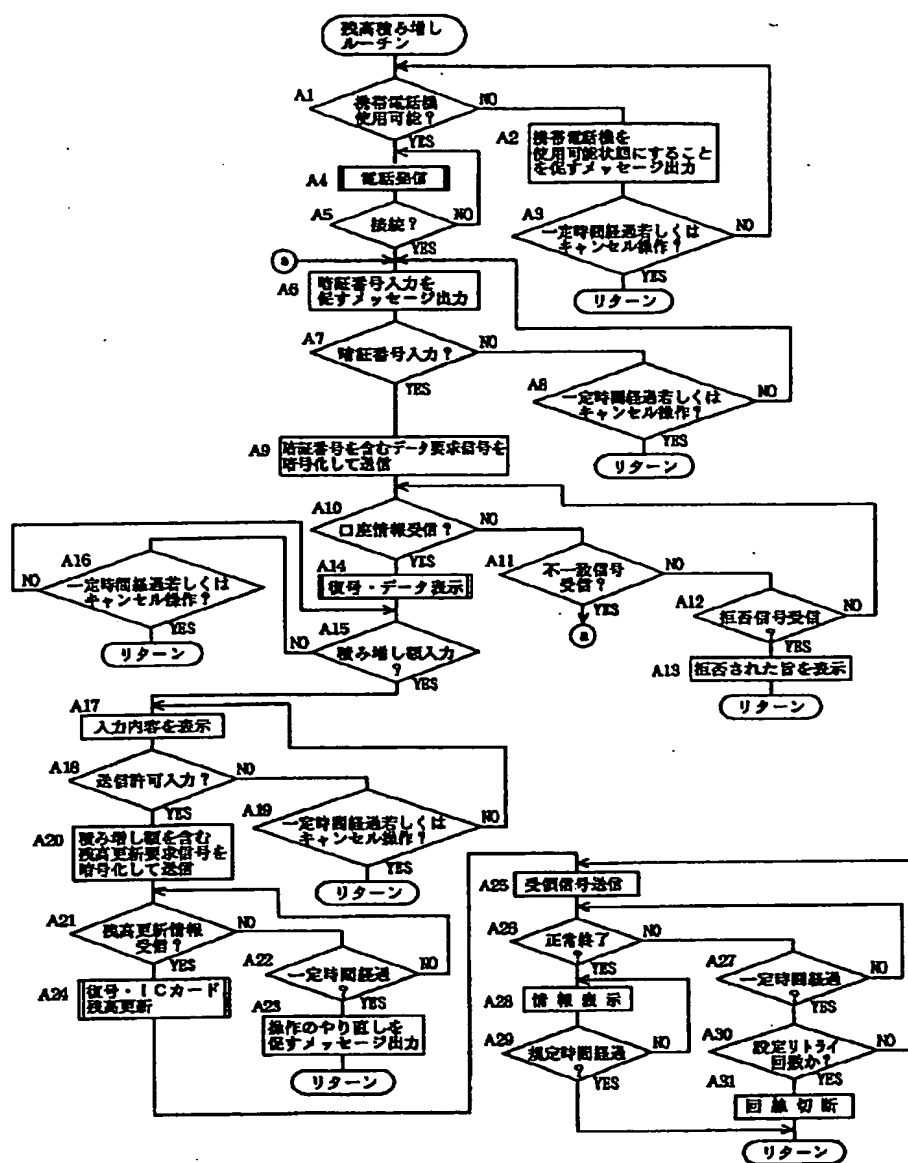


【図3】





【図4】



【図5】

